

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167684

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl. H05B 33/10

(21)Application number : 08-299041

(71)Applicant : EASTMAN KODAK CO

(22)Date of filing : 11.11.1996

(72)Inventor : LITTMAN JON ERIC
TANG CHING WAN

(30)Priority

Priority number : 95 6429
96 648772

Priority date : 13.11.1995
16.05.1996

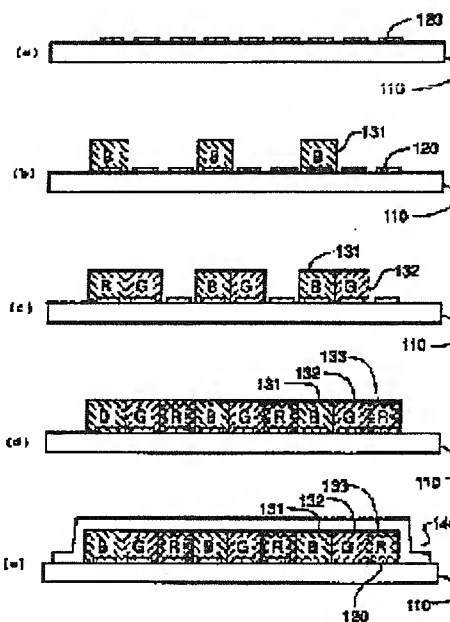
Priority country : US
US

(54) MANUFACTURE OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY PANEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manufacture an EL panel with high resolution by forming a transparent conductive layer into a pattern, arranging a colored organic electroluminescence medium, and forming a conductive layer on a colored auxiliary picture element into a pattern.

SOLUTION: Row electrodes 120 are formed on a transparent substrate 110. A first major EL medium 131 is deposited on a row electrode locating every third by using a proximity separated deposition process in order to form a first major auxiliary picture element. The process is repeated, and a second major EL medium 132 is selectively deposited on a row electrode adjacent to the first auxiliary picture element. The process is repeated again so that a third major EL medium 133 is selectively deposited on the remaining column electrode. A row electrode 140 is formed thereon to obtain an EL panel. The proximity separated deposition technology is especially effective in the manufacture of the EL panel because a molecular material constituting the organic EL medium is naturally sublimated at relatively low temperature of 40°C or lower.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

| | |
|--|------------|
| [Patent number] | 3789991 |
| [Date of registration] | 07.04.2006 |
| [Number of appeal against examiner's decision of rejection] | |
| [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] | |
| [Date of extinction of right] | |

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167684

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 5 B 33/10

識別記号 庁内整理番号

F I
H 0 5 B 33/10

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-299041

(22) 出願日 平成8年(1996)11月11日

(31) 優先権主張番号 0 0 6 4 2 9

(32) 優先日 1995年11月13日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(31) 優先権主張番号 6 4 8 7 7 2

(32) 優先日 1996年5月16日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000846

イーストマン コダック カンパニー
アメリカ合衆国, ニューヨーク14650, ロ
チェスター, ステイト ストリート343

(72) 発明者 ジョン エリック リットマン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14472,
ホニオイ・フォールズ, ブレインズ・ロー
ド 205

(72) 発明者 チン ワン タン

アメリカ合衆国, ニューヨーク 14625,
ロチェスター, パーク・レーン 176

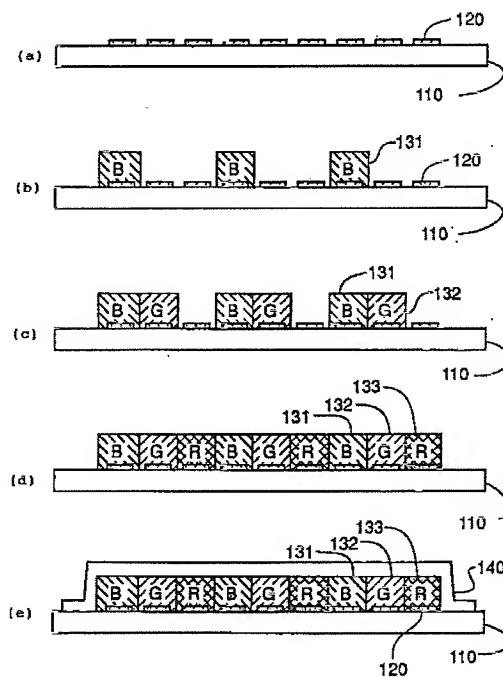
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス表示パネルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 多色有機エレクトロルミネセンス表示パネルを形成する方法を提供する。

【解決手段】 その方法ではドナーシートから基板に有機エレクトロルミネセンス媒体をパターン毎に転写することにより基盤上の別々に着色された有機エレクトロルミネセンス媒体を形成するために近接離間される堆積技術が用いられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】(a)透明基板上に複数の離間した電極を設けるよう透明導電層を形成してパターン化し；

(b)離間した電極上に近接して離間した堆積により着色された副画素を形成するように別々に着色された有機エレクトロルミネセンス媒体を設け；

(c)複数の離間した電極を設けるよう着色された副画素上に導電層を形成してパターン化する各段階からなる多色有機エレクトロルミネセンス表示パネルを製造する方法。

【請求項2】ドナーシートから複数の離間した電極を有する透明基板へ着色された有機エレクトロルミネセンス媒体を転写し；近接して離間した堆積プロセス中のドナーシートと基板との間の分離が着色された副画素のピッチの5倍より大きくない寸法にドナーシートと基板との間の直接接触の範囲内にあるようにする段階を更に含む請求項1記載の方法。

【請求項3】(a)透明基板上に複数の離間した電極を設けるよう透明導電層を形成してパターン化し；

(b)離間した電極上に近接して離間した堆積によりそれぞれ青、緑、赤の原色を放射する隣接して着色された副画素を形成するように青、緑、赤の有機エレクトロルミネセンス媒体を設け；

(c)複数の離間した電極を設けるために着色された副画素上に導電層を形成してパターン化する各段階からなるフルカラー有機エレクトロルミネセンス表示パネルを製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機エレクトロルミネセンス画像表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ScozzafavaのEP349265(1990年1月3日にヨーロッパ特許庁から出版された特許出願)には有機エレクトロルミネセンス画像表示装置とその製造のためのプロセスが記載されている

(以下に頭文字"EL"をエレクトロルミネセンスに対して用いる)。Scozzafavaは一連の横方向に離間した平行なインジウム錫酸化物の陽極細片を支持するガラス基板を開示している。有機EL媒体は陽極細片に重ねられる。陽極細片に関して直角に向けられる横方向に離間した平行な陽極細片は陰極形成金属をパターン化により連続な層として形成する陰極を堆積することにより有機EL上に形成される。陰極層は陰極細片内でパターン化することは2-エトキシエタノール中のネガとして働くフォトリソグロフのモノマーの溶液をスピコートすることにより達成される。フォトリソグロフは架橋された及び架橋されないフォトリソグロフのパターンを形成するためにUV放射にパターン毎に曝される。架橋されないフォトリソグロフは数秒間2-エトキシエタノール内

で配列を浸漬することにより除去される。これは露出されないフォトリソグロフを除去し、陰極層の領域を露出する。陰極層の露出された領域は1000:1の水：硫酸溶液からなる酸エッチング浴内に配列を浸漬することにより除去される。この過程により陰極細片を製造した後に、配列は水中ですすぐれ、余分な水を除去するために回転される。Scozzafavaの方法は陰極電極をパターン化する方法を提供し、故に白黒又は多色有機ELパネルの両方の製造に有用である。

【0003】Tang等(米国特許第5294869号)はシャドウマスク法を用いた多色有機EL画像化装置の製造用のプロセスを開示しており、ここでは適切な幾何学的特徴を有するシャドウマスクは装置構造の一体の部分である。この一体のシャドウマスク法は横方向に離間したインジウム錫酸化物陽極電極の組を受けるガラス基板を用いる。この基板上で絶縁材料で作られ、従来技術のリソグラフィ方法により製造されたヒラー(一体化されたシャドウマスク)の組は陰極電極と同様に有機層を次に堆積するためのテンプレートを提供する。多色有機EL媒体は堆積蒸気流に関する基板の角度位置を制御することにより堆積され、パターン化される。同様にして陰極電極は金属蒸気流と基板との間の角度関係を制御することにより有機EL媒体の上に堆積され、パターン化される。

【0004】ScozzafavaとTang等の両方の方法が多色有機ELパネルを製造するのに有用であるが、それらは困難がないわけではない。陰極をパターン化するScozzafavaの方法はフォトリソグラフィ過程を含み、それは有機溶媒及び水溶性エッチング溶液の使用の故に有機EL媒体を破壊し、低仕事関数の金属陰極を腐食しうる。

【0005】Tang等の方法はELパネル製造とフォトリソグラフィ過程との両立しない問題を含み、加えて多色ELパネルを形成するための有機EL媒体をパターン化する新たな過程を提供する。しかしながらこの方法は製造が困難である多レベルトポロジーの一体化シャドウマスクと、蒸気源と基板との間のある複雑な幾何的配置を必要とする蒸着プロセスとを必要とする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は着色されたELパネルを製造するプロセスを改善する方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的は

(a)透明基板上に複数の離間した電極を設けるよう透明導電層を形成してパターン化し；

(b)離間した電極上に近接して離間した堆積により着色された副画素を形成するように別々に着色された有機エレクトロルミネセンス媒体を設け；

(c)複数の離間した電極を設けるよう着色された副画

素上に導電層を形成してパターン化する各段階からなる多色有機エレクトロルミネッセンス表示パネルを製造する方法により達成される。

【0008】

【発明の実施の形態】層の厚さのようなデバイス特徴寸法はしばしばミクロン以下の範囲であり、図面は正確さよりもむしろ視覚的な理解を容易にするようにスケールされている。「表示器」又は「表示パネル」という用語はビデオ画像又はテキストを電子的に表示する能力のあるスクリーンを示すために用いられる。「画素」という用語は他の領域と独立に光を放射するために刺激されうる表示パネルの領域を意味するためにその技術で認められた使用法で用いられる。「多色」という用語は異なる領域で異なる色相の光を放射しうる表示パネルを記述するために用いられる。特に異なる色の画像を表示しうる表示パネルを表すために用いられる。これらの領域は連続である必要はない。「フルカラー」という用語はどのような色相の組合せも可視スペクトル及び表示画像の赤、緑、青領域で放射されうる多色表示パネルを表すために用いられる。赤、緑、青はこれらの原色を適切に混合することで他の全ての色が発生しうる3原色を構成する。「色相」という用語は可視スペクトル内での光放射の強度プロフィールを指し、異なる色相は視覚的に色が異なるよう識別されることを示す。画素又は副画素(サブピクセル)は表示パネル内の最小のアドレス可能な単位を示すために一般に用いられる。白黒表示器に対して画素と副画素の間の相違はない。「副画素」という用語は多色表示パネルで用いられ、特定の色を放射するために独立してアドレス可能な画素の部分を示すために用いられる。例えば青の副画素は青い光を放出するためにアドレスされる画素の一部分である。フルカラー表示器では画素は一般に3原色の副画素からなり、即ち青、緑、赤である。「ピッチ」という用語は表示パネルで2つの画素又は副画素を分離する距離を示すために用いられる。故に副画素ピッチは2つの副画素間の分離を意味する。

【0009】図1を参照するに、有機ELデバイス100は多色画像を形成することが可能であることが示されている。光透過性、電気的に絶縁性の透明基板110の上面が一連の光透過性列(カラム)電極120を有するのが示されている。列電極は透明層から形成され、電気的な隔離のために基板面上で側方に離間している。列電極上にわたって有機EL媒体130がある。有機EL媒体上にわたって平行に配置され、横方向に離間し、相互に電気的に隔離された一連の行(ロウ)電極140がある。列及び行電極はEL画素の2次元マトリックスを形成するよう相互に直交するのが示される。

【0010】画素構造はまた図1に示される。各画素はB、G、Rで示された3つの隣接する副画素により構成される。各副画素は列電極と行電極の交差点で形成さ

れ、特定の色を放出するために独立にアドレスされる。例えばBで示された副画素は青の光を放射する有機EL媒体を有する。同様にG、Rで示された副画素はそれぞれ緑、赤の光を放射する有機EL媒体を有する。故に各画素はこの特定の構造で3つの独立にアドレス可能な列電極と、1つの共通のアドレス可能な行を有し、図1に示されるようなELパネルは行電極の3倍の列電極を有する。このELパネルは原理的にフルカラーを表示可能であり、副画素が青、緑、赤の原色から選択されるよう設けられる。

【0011】図1はELパネルでの限定された数の画素を示す。原理的に画素の数はどのような大きさにも形成されうるが、ELパネルがその上に製造される基板の大きさによってのみ制限される。画素解像度又は画素濃度の数は非常に高く形成されうるが、着色された有機EL媒体をパターン化するのに用いられる方法によってのみ制限される。有機EL媒体のパターン化に対して本発明で用いられる近接して離間した堆積はミリメートル当たり100画素の画素解像度を可能とする。

【0012】動作ではデバイス100からの光放射の選択されたパターンは透明な基板110の底面を観察することにより見られるよう製造される。動作の好ましいモードではデバイスは同時に画素の1行を順次励起し、各行の繰り返される励起が典型的には一秒の約60分の1より小さい人間の目の検出限界より小さな速度で励起シーケンスを繰り返すことにより放射するよう励起される。観察者は例えばデバイスがどの瞬間にもただ1つの行からのみ光を放射するにもかかわらず全ての励起された行からの放射により形成された画像を見る。

【0013】デバイス100の製造で第一の段階は図1に示される列電極120を有する基板110の上面を設けることである。基板に対する最も普通の選択はその透明性故にガラスである。列電極用に用いられる最も普通の材料はインジウム錫酸化物である。列電極はインジウム錫酸化物塗布ガラス基板をフォトリソグラフィ法を用いてパターン化することにより形成され、所望の電極パターンを形成するために塩酸/硝酸の水溶液でのインジウム錫酸化物層のエッチングが続く。インジウム錫酸化物、酸化錫、又は類似の導電性透明酸化物を用いる代わりに列電極は高い(例えば4.0eV以上)仕事関数の金属のいずれかの薄い、光透過性層で形成されうる。クロムと金の混合物は特に好ましい。

【0014】次に列電極と共に適所に所望のパターンでデバイスの多色有機EL媒体及び行電極部分を形成することが可能である。図2は図1での符号A-Aで示された断面を示す。ELデバイス100は基板110、列電極120、有機EL媒体130、行電極140を示す。有機EL媒体を構成するのは3原色化されたEL媒体131、132、133である。

【0015】第一にパターン化される対象は列電極上に3原色有機EL媒体を選択的に堆積することである。これは近接離間した堆積技術により達成され、堆積のシーケンスは図3の(a)から(e)に示される。図3の(a)は列電極120を有する透明基板110を示す。近接離間した堆積法を用いて最初の主なEL媒体131は図3の(b)に示されるように第一の主な副画素を形成するために3つ毎の列電極上に堆積される。プロセスは繰り返され、第二の主なEL媒体132が図3の(c)に示されるように第一の副画素に隣接する列電極上に選択的に堆積される。プロセスは図3の(d)に示されるように残りのカラム電極上に第三の主なEL媒体133を選択的に堆積するようもう一度繰り返される。図3の(e)に列電極120を有する完成されたELパネル構造を示す。

【0016】近接離間した堆積技術は印刷応用で専ら用いられてきた(米国特許第4772582号)。簡単にいうとこの技術はドナーシートからドナーを選択的に活性化することにより非常に接近して保持される受容体へ材料の所定の量を転写するために用いられる。活性化プロセスは通常合焦された光又は局所化された加熱要素により熱が供給される。この近接離間した堆積技術は有機EL媒体を構成する分子材料がもともと典型的には400°C以下の比較的低温で昇華される故にELパネル製造に特に有用である。

【0017】特にドナーシートは有機EL媒体からなる層で塗布され、これはELパネルを形成する基板にパターン毎に転写される。このパターン毎の転写は以下の2つの方法のいずれか1つにより最も便利に達成される。

(1) ドナーシートは予めパターン化された光吸収層を含む。次に所望の有機EL媒体はこのパターン化されたドナーシート上に均一に塗布される。ドナーシートとEL基板は非常に近接して保持され、適切な手段により相互に関して正確に整列される。パターン毎の転写はドナーシートを好ましくはドナーシート上のパターン化された吸収層により吸収される強いブランケット光源に曝すことにより達成される。

(2) ドナーシートはパターン化されない光吸収層を含む。所望の有機EL媒体はこのドナーシート上に均一に塗布される。ドナーシート及びEL基板は非常に近接して保持され、適切な手段により相互に関して正確に整列される。昇華によるドナーからEL基板へのEL媒体のパターン毎の転写はレーザー又は局所化された熱要素のような強く合焦したビームでドナー吸収層上に書かれる。斯くして近接離間した堆積法によりパターン化された多色有機EL媒体は適切に着色された有機EL媒体の異なるドナーシートを数回用いる転写プロセスを繰り返すことにより簡単に発生可能である。

【0018】ドナーからEL基板へのEL媒体のパターン毎の転写は非常に高い解像度のパネルを提供する。解

像度は部分的にはドナーシートと受容体であるEL基板との間の分離により決定される。解像度を決定する他の要因はドナーシート上で用いられる吸収剤の性質、転写プロセスで用いられる光源のビームの大きさ、ドナーシート材料の熱拡散パターンである。数ミクロン以下のオーダーの着色された副画素ピッチはこの近接離間した堆積法で達成され、ここでドナーシート及びEL基板受容体は直接接触で保持される。ドナーシートとEL基板受容体は相互に分離して保持され、この離間はパターン化された転写プロセスに妥協することなくカラー副画素ピッチの数倍大きい。

【0019】近接離間した堆積法を用いる有機EL媒体のパターン化はプリント応用で見いだされないドナーシート上で幾つかの制限を有する。プリント応用とは異なり、転写されたEL媒体はELデバイスで良好な性能を有するよう比較的不純物が少ないことが必要である。EL媒体以外のドナーから転写されたどのような不純物もデバイス効率及び動作安定性に多くの悪影響を与える。またEL媒体は異なる蒸気圧を有する材料の混合物であるドーブされた層を含む。ドナーからEL基板に劣化なしにその様なドーブされた層を転写するためにはEL媒体組成が特殊なドナーシート構成であることを要求する。代替的にドーブされた層を形成するEL材料は同等の蒸気圧を有するよう作られねばならず、それによりEL媒体の所望の組成は転写プロセス中に準備される。

【0020】それに続く有機EL媒体の堆積では行電極の堆積用に用いられる源として金属が供される。効果的な有機ELデバイスとして行電極は低(4.0eVより低い)仕事関数を有する金属又は導電性材料であることが要求される。一以上の低い仕事関数の材料が単独で又は一以上のより高い仕事関数の金属と組み合わせてTang等の米国特許第5059862号及び4885211号に記載されるように使用することが可能である。行電極のパターン化は従来のフォトリソグラフプロセスまたは好ましくはTang(米国特許第5276380号)により開示された方法によりなされる。これらの特許の記載はここに参考として引用する。

【0021】上記で有機EL媒体はその最も簡単な可能な形態で記載されている。それは単一の有機EL媒体を含む従来のデバイスを構築するのに用いられる従来の形態の幾つかを取りうる有機ELである。Van Slyke等により開示されるような(米国特許第5061617号)より効果的な動作は各能動的副画素領域内の有機EL媒体が重畳された層を含むときに実現する。効果的な従来の多層有機ELデバイスではホール注入及び移動帯はホール注入電極上に塗布され、それはまた電子注入及び移動帯でその上に塗布され、これは次に電子注入電極により上塗りされる。

【0022】多層化された有機EL媒体を本発明の実施に適用する場合に近接離間した堆積法により由来するエ

レクトロルミネセンスからの層のみをパターン化することが必要である。他の層は均一に、真空蒸着法のような従来のどのような方法によってもパターン化せずに堆積される。図4は順次ホール注入層430と、ホール移動層440と、ルミネセンス層130と、電子移動層460とを含むEL媒体を含む有機ELの構造を示す。上記のように基板は110、列電極は120、行電極は140である。ルミネセンス層130を除く全ての層は従来の真空蒸着プロセスにより堆積される。ルミネセンス層130は3つの主なEL媒体131、132、133を形成し、本発明で開示された近接離間した堆積により堆積され、パターン化される。

【0023】有機EL媒体は全て1mm以下であり、より典型的には5000オングストローム以下である。有機EL媒体のそれぞれの層は50オングストロームの厚さを示し、一方で満足できるデバイス性能を示す。有機EL媒体のそれぞれの層は一般に好ましくは100から2000オングストロームの範囲の厚さを有し、有機EL媒体の全体の厚さは少なくとも1000オングストロームである。

【0024】本発明の有機EL表示パネルで用いられる有機材料と電極材料は上記で引用したScozzafava、及び以下に示すようななどのような形もとる；Tang米国特許第4356429号、VanSlyke等による米国特許第4539507号、VanSlyke等による米国特許第4720432号、Tang等による米国特許第4885211号、Tang等による米国特許第4769292号、Perry等による米国特許第4950950号、Littman等による米国特許第5059861号、VanSlyke等による米国特許第5047687号、1990年7月26日出願で、現在許可されたScozzafava等によるU. S. Serial第557857号、VanSlyke等による米国特許第5059862号、VanSlyke等による米国特許第5061617号であり、これらはここに参考として引用する。

【0025】

【実施例】

例1

この例は熱堆積技術により製造された有機光放射ダイオードの構成及び動作特性を説明する。このデバイスはITOの塗布されたガラス基板の上に順次堆積された3つの有機層により作られる。最初から最後までシーケンスで、堆積された有機材料とその厚さは：銅フタロシアニン375オングストローム、4, 4' bis [N-ナフチル)-N-フェニルアミノ] ビフェニル375オングストローム、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム (Alq) 600オングストローム。それから合金Mg:Ag (約90:10の体積比) 2000オングストロームは有機部分総体の上に蒸着される。このデバイ

スを堆積するのに用いられる正確な手順はVanSlykeにより米国特許第5061569号の例1Eに記載されている。陽極(ITO)と陰極(Mg:Ag)にわたり印加される6.9ボルトの電位はこのデバイスを20mA/cm²の電流レベルで駆動する。この電流レベルで0.37mW/cm²の放射パワーレベルが540nmでEL放射最大でピーク波長を有するこのデバイス表面から放射される。これは0.017W/AのELパワー効率に対応する。

例2

この例はAlq層は近接離間した堆積技術により堆積されたことを除き例1で記載されたデバイスと概略等価なデバイスの調製と動作特性を説明する。銅フタロシアニン層375オングストローム、4, 4' bis [N-ナフチル)-N-フェニルアミノ] ビフェニル375オングストロームが例1に記載されたように熱堆積によりITO塗布されたガラス基板の上面に堆積される。

【0026】ドナーシートは1×10⁻⁶の高真空条件下で10オングストローム/sの速度で光学的に透明なマイカ基板上にゲルマニウムに続いてクロムの100オングストローム厚さの層を交互に堆積することにより調製される。このシーケンスは繰り返され、結果として全体の厚さは400オングストロームとなる。光吸収層からなる多層Cr/Ge構造は重要であり、以下の特性を意図して開発された：

(a) 基板と同様にCr, Geの両方は非常に低い蒸気圧を有する。近接離間した堆積の条件下ではCr/Geは不活性な光吸収物として、物理的になお完全な状態で供され、故に所望の有機フィルムのみが転写され、ドナーシートからのどのような汚染も被らない。

【0027】(b) Cr/Ge構造は平坦でクラックのない、許容できる反射特性を有する全色吸収フィルムとして供される。

(c) Cr/Ge塗布されたマイカシートは高安定かつ再使用可能なドナーを提供する。AlqドナーシートはCr/Geドナーシート上に従来技術の熱蒸着によりAlqの600オングストローム層を堆積することにより調製される。

【0028】近接離間した堆積を実施するためにこのAlqドナーシートは銅フタロシアニン層及び、4, 4' bis [N-ナフチル)-N-フェニルアミノ] ビフェニル層で以前に塗布された基板に非常に近接して配置される。ドナーシート及び基板の分離は画素の寸法に比べて小さい距離に接触する間で変化される。接触はそれがドナーシートからの蒸発物のフラックスの発散する性質を最小にし、それに表示パネル用の最も高い解像度を製造しうる故に好ましい。1×10⁻⁵Torrの高真空条件下でキセノンフラッシュランプからの光はドナーシートの裏を通して光吸収層上に石英円柱レンズで合焦され、ここで吸収された光学的エネルギーは熱エネルギー

に変換され、その一部分は蒸着層に伝達され、それを昇華させ、基板の受容体上に濃縮される。Mg:Ag陰極は例1のようにこの有機部分総体の上に堆積される。陽極と陰極にわたる7.3ボルトの印加された電位差はこのデバイスを電流密度 $20\text{mA}/\text{cm}^2$ で動作するのに必要とされる。この電流レベルでは $0.38\text{mW}/\text{cm}^2$ の放射パワー密度がこのデバイス表面から放射される。例1と同様にスペクトル分布ピーク波長は 540nm である。これは $0.017\text{W}/\text{A}$ のELパワー効率に対応する。

例3

この例ではEL放射がAlqのそれからAlqフィルムに混入されたドーパントの示す放射にシフトする。ドーパされたAlq層は近接離間した過程により調製される。このデバイスの構成は例2に記載された過程と類似である。銅フタロシアニン層(375オングストローム)、4,4'-bis[N-ナフチル]-N-フェニルアミノ]ビフェニル(375オングストローム)がITO塗布されたガラス基板の上面に順次堆積される。それで1.6モルパーセントの4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランでドーパされたAlqで形成される400オングストローム層は改善されたドナーシートを用いる近接離間した堆積技術により堆積される。このドナーシートは 1×10^{-5} の高真空条件下で光学的に透明なマイカ基板上にゲルマニウムに続いてクロムの100オングストローム厚さの層を順次に堆積することにより調製される。このシーケンスは繰り返され、結果として全体の厚さは400オングストロームとなる。1.6モルパーセントの4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランでドーパされたAlqで共蒸着された400オングストロームの厚さの層が堆積される。ドナーシートは有機層上にクロムとゲルマニウムの100オングストローム層を堆積することにより完成する。金属層間にドーパされたEL媒体をサンドイッチすることにより均一にドーパされた層はホストとドーパントの蒸気圧に依存して基板受容体に転写される。それで400オングストロームのAlqの整然としたフィルムが近接離間した堆積技術を用いて塗布された4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランでドーパされた銅フタロシアニン層の上に熱蒸着される。この層はMg:Ag陰極に続いて熱堆積にされる。このデバイスのELスペクトル分布はドーパントの性質であり、4-(ジシアノメチレン)-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピランは最大強度を 590nm で示した。

例4

この例は例3で作られたドーパされたデバイスを調製するのに用いられるものより簡単化されたドナーシートの

構造を示す。この例では例2と同様にドナーシートは光学的に透明なマイカ基盤上にゲルマニウムに続いてクロムの100オングストローム厚さの層を交互に、全体の厚さが400オングストロームのスタックが構成されるまで堆積される。この構造上にドーパされたEL媒体が堆積される。ホストとドーパントは分子工学的にその蒸気圧/温度プロファイルが同様になるようにされる。これはペンダントバラスト群のより高い蒸気圧材料への付加により達成される。ドーパされたデバイスのこの構造は例2の記載に追従したものであるが、改善されたドナーシートを用いる。

例5

このプロセスの有用性はそれがパターン化する方法で蒸着物を堆積しうることとあり、それはフルカラー平面パネル表示器の製造に必要である。フルカラー表示器を作るために、3つのドナーシートが例3又は4により記載されるように製造される。デバイスは例2のように製造される。EL媒体のパターン化はドナーシートを画素毎に高度に合焦された光源に曝すことにより又はフォトマスクを通して同時にドナーシートの大きな領域を曝すことにより達成される。前者の方法の光源又は後者の方法のマスクのみが受容体基板に整列する必要がある。ドナーシートそれ自体は整列されず、故にフルカラー表示器はそのひとつが各原色である3つのドナーシートを繰り返して露出することにより製造される。

例6

この例はパターン化された方法でEL媒体を直接堆積する近接離間した堆積技術を用いる代替的な方法を説明する。デバイスの構成は例2と同様な方法で処理される。ドナーシートはドナーシート上にある全ての光吸収金属層がドナーシート上の金属の位置とEL媒体が堆積される受容体シート上の領域との間の1対1対応が存在するような方法でパターン化すること以外は例3、4の記載に準ずる。パターン化は最初にドナーシートを受容体シートに整列することにより達成され、全体の領域を簡単に露出する。プロセスは各異なるEL媒体に対して繰り返される。本発明はその好ましい実施例を特に参照して詳細に説明してきたが、変形及び改良は本発明の精神及び範囲内で有効である。

【0029】

【発明の効果】本発明の利点は多色EL表示器は簡単な方法により作られ、ここで着色された有機EL媒体はELパネルを形成する基板上に近接して離間した堆積プロセスによりパターン毎に堆積される。本発明の方法はそれぞれの画素の色を決めるのに従来のフォトリソグラフィを要求せず、故にフォトリソグラフィ処理を有する有機EL媒体の不適合問題を回避しう。

【0030】本発明の他の利点は数ミクロンの大きさの画素ピッチを有する非常に高解像度のELパネルを製造可能であることである。それにより多色有機ELパネル

が製造される本発明のプロセスはEL媒体がどの所望のパターン上にも最初に堆積されうるという利点を提供する。これ故に所望のパターンを形成するためのEL媒体の除去及びその様な過程を実行する欠点は完全に解消された。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多色有機EL表示パネルの平面図である。

【図2】多色有機EL表示パネルの断面図である。

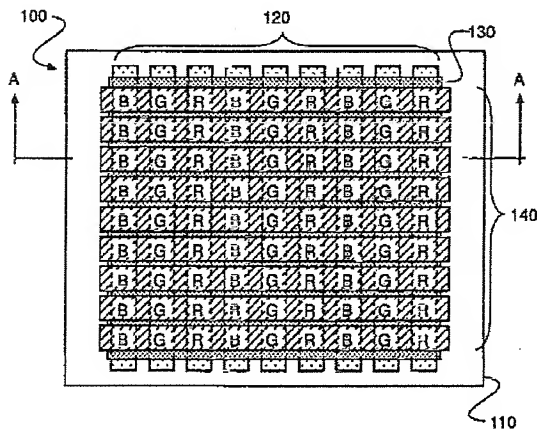
【図3】(a)から(e)は多色有機EL表示パネルの製造の連続する段階の断面図である。

【図4】多層化された有機EL媒体を有する多色有機EL表示パネルの断面図である。

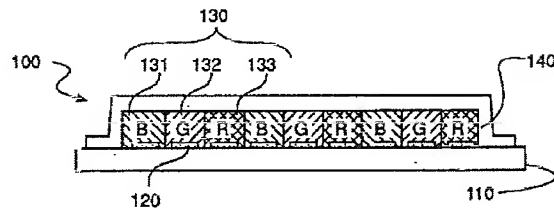
【符号の説明】

- 100 ELデバイス
- 110 基板
- 120 列電極
- 130 有機EL媒体
- 131 青の有機EL媒体
- 132 緑の有機EL媒体
- 133 赤の有機EL媒体
- 140 行電極
- 430 ホール注入層
- 440 ホール移動層
- 460 電子移動層

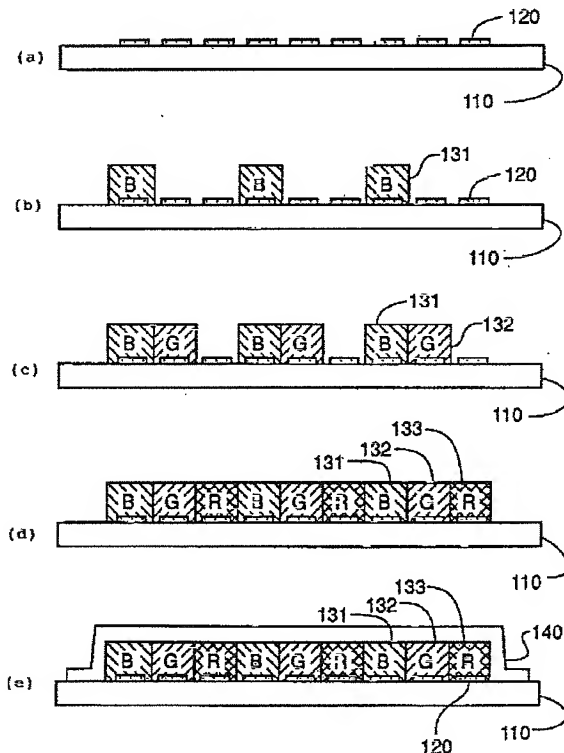
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

